



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA

# GUIA DOCENTE

CURSO 2023-24

## GRADO EN INGENIERÍA ELÉCTRICA

### DATOS DE LA ASIGNATURA

**Nombre:**

CENTRALES ELÉCTRICAS

**Denominación en Inglés:**

ELECTRICAL POWER PLANTS

**Código:**

606310219

**Tipo Docencia:**

Presencial

**Carácter:**

Obligatoria

**Horas:**

**Totales**

**Presenciales**

**No Presenciales**

**Trabajo Estimado**

225

90

135

**Créditos:**

| Grupos Grandes | Grupos Reducidos |             |                    |                     |
|----------------|------------------|-------------|--------------------|---------------------|
|                | Aula estándar    | Laboratorio | Prácticas de campo | Aula de informática |
| 6.75           | 0                | 1           | 0.5                | 0.75                |

**Departamentos:**

ING.ELECT. Y TERMICA, DE DISEÑO Y PROY.

**Áreas de Conocimiento:**

INGENIERIA ELECTRICA

**Curso:**

3º - Tercero

**Cuatrimestre**

Segundo cuatrimestre

## DATOS DEL PROFESORADO (\*Profesorado coordinador de la asignatura)

| Nombre:                             | E-mail:                   | Teléfono: |
|-------------------------------------|---------------------------|-----------|
| * Rafael Salvador Barroso Rodriguez | rafael.barroso@die.uhu.es |           |

### Datos adicionales del profesorado (Tutorías, Horarios, Despachos, etc... )

Despacho 333 / ETSI / Campus del Carmen

Teléfono: 959217576

email: rafael.barroso@die.uhu.es

## DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

### 1. Descripción de Contenidos:

#### 1.1 Breve descripción (en Castellano):

Sistemas de generación de energía eléctrica: Centrales térmicas e hidroeléctricas.

Generación de electricidad con Energías Renovables.

Generadores Eléctricos y sistemas asociados a los mismos.

Regulación, Control y Protección en las Centrales.

Servicios Auxiliares e Instalaciones Complementarias.

#### 1.2 Breve descripción (en Inglés):

Systems of electric power generation: thermal and hydroelectric plants.

Generation of electricity with renewable energy.

Electric Generators and associated systems.

Regulation, Control and Protection in Central.

Auxiliary Services and Complementary Facilities.

### 2. Situación de la asignatura:

#### 2.1 Contexto dentro de la titulación:

En esta asignatura se plantea como objetivo fundamental conocer el funcionamiento de las centrales de producción de energía eléctrica y de sus particularidades dentro del sistema eléctrico (según los distintos tipos que de ellas existen, tanto convencionales como de energías renovables). Los contenidos expuestos en esta asignatura son de gran interés práctico para el desarrollo de las funciones típicas de un Ingeniero Eléctrico.

#### 2.2 Recomendaciones

Se recomienda haber cursado las asignaturas de primero y segundo con anterioridad.

### 3. Objetivos (resultado del aprendizaje, y/o habilidades o destrezas y conocimientos):

Dar a conocer, junto con una panorámicas del sector eléctrico, al producción de energía eléctrica mediante la conversión de las distintas energías primarias. Se estudian centrales hidráulicas y térmicas, la cogeneración y los ciclos combinados.

#### 4. Competencias a adquirir por los estudiantes

##### 4.1 Competencias específicas:

**E09:** Capacidad para el diseño de centrales eléctricas.

**E10:** Conocimiento aplicado sobre energías renovables.

##### 4.2 Competencias básicas, generales o transversales:

**CB3:** Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

**CB4:** Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

**CB5:** Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

**G04:** Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.

**G06:** Actitud de motivación por la calidad y mejora continua.

**G07:** Capacidad de análisis y síntesis.

**G11:** Aptitud para la comunicación oral y escrita de la lengua nativa.

**G12:** Capacidad para el aprendizaje autónomo y profundo.

**G02:** Capacidad para tomar de decisiones.

**TC2:** Desarrollo de una actitud crítica en relación con la capacidad de análisis y síntesis.

**TC4:** Capacidad de utilizar las Competencias Informáticas e Informacionales (CI2) en la práctica profesional.

**TC3:** Desarrollo de una actitud de indagación que permita la revisión y avance permanente del conocimiento.

#### 5. Actividades Formativas y Metodologías Docentes

##### 5.1 Actividades formativas:

- Sesiones de Teoría sobre los contenidos del Programa.
- Sesiones de Resolución de Problemas.
- Sesiones Prácticas en Laboratorios Especializados o en Aulas de Informática.
- Sesiones de Campo de aproximación a la realidad Industrial.
- Trabajo Individual/Autónomo del Estudiante.

#### 5.2 Metodologías Docentes:

- Clase Magistral Participativa.
- Desarrollo de Prácticas en Laboratorios Especializados o Aulas de Informática en grupos reducidos.
- Desarrollo de Prácticas de Campo en grupos reducidos.
- Resolución de Problemas y Ejercicios Prácticos.
- Evaluaciones y Exámenes.

#### 5.3 Desarrollo y Justificación:

Se impartirán clases teóricas intercalando problemas conforme se va avanzando en la materia. Se realizarán visitas de campo a instalaciones de interés relacionadas con la asignatura. Se realizarán prácticas en el aula de Informática.

Se impartirán clases teóricas como base de la materia explicando todos los contenidos de la asignatura.

(Competencias:CB4, G06) Al mismo tiempo se irán intercalando sesiones de problemas con objeto de profundizar y afianzar los conceptos vistos en las clases de teoría. (Competencias: G02, G07, G12) Como comprobación de los conceptos vistos en teoría y problemas, se realizarán prácticas de laboratorio y/o en el aula de informática, donde el alumno podrá comprobar los resultados teóricos obtenidos y el comportamiento real de los sistemas .Alguna de estas prácticas podrá ser la realización de un trabajo propuesto por el profesor. (Competencias: G04, G11, T02) Se realizarán visitas de campo a instalaciones de interés (centrales eléctricas) relacionadas con la asignatura. De esta forma el alumno podrá ver plasmados en la realidad los conocimientos adquiridos en teoría. (Competencias: T12)

### 6. Temario Desarrollado

- Sistemas de generación de energía eléctrica. Centrales térmicas e hidroeléctricas.
  - Centrales hidroeléctricas.
    - Esquemas.

- Conceptos constructivos de una central hidroeléctrica.
  - Elementos hidrológicos e hidrodinámicos característicos.
  - Elementos constitutivos de un aprovechamiento hidroeléctrico.
- Centrales térmicas.
  - Centrales termonucleares.
  - Cogeneración.
  - Centrales con grupos diesel - alternador.
  - Centrales térmicas con turbinas de gas.
  - Centrales térmicas de turbinas de vapor. Esquemas.
  - Ciclo térmico de vapor. Diagrama de Rankine.
- Generación de electricidad con energías renovables.
  - Tipos de centrales eléctricas.
- Generadores Eléctricos y sistemas asociados.
  - Sistemas de producción, transporte y distribución de energía eléctrica.
  - Energía eléctrica.
- Regulación, control y protección en las Centrales.
  - Regulación, control y protección de centrales de energía renovables.
  - Regulación, control y protección de centrales térmicas.
    - 1. Centrales nucleares.
  - Regulación, control y protección de centrales hidroeléctricas.
- Servicios auxiliares e instalaciones complementarias.
  - Departamento eléctrico.
    - Aparata de media y baja tensión.
    - Aparata de alta tensión.
    - Parque de transformadores.
  - Sala de control.

## 7. Bibliografía

### 7.1 Bibliografía básica:

- REGLAMENTO SOBRE CONDICIONES TÉCNICAS Y GARANTÍAS DE SEGURIDAD EN CENTRALES ELÉCTRICAS, SUBESTACIONES Y CENTROS DE TRANSFORMACIÓN E INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS
- CENTRALES HIDROELÉCTRICAS I y II Ángel Luis Orille Fernández Ediciones Universidad Politécnica de Cataluña
- MANUAL CEAC DE ELÉCTRICIDAD TERMODINÁMICA TÉCNICA José Segura. Universidad de la Laguna Editorial Reverté.

### 7.2 Bibliografía complementaria:

- PROBLEMAS DE TERMODINÁMICA TÉCNICA José Segura, Juan Rodríguez. Universidad de la Laguna Editorial Reverté
- COGENERACIÓN José M<sup>a</sup>. Sala Lizarraga. Universidad del País Vasco Editorial Paraninfo

## 8. Sistemas y criterios de evaluación

### 8.1 Sistemas de evaluación:

- Examen de Teoría/Problemas.
- Examen de Prácticas.
- Defensa de Trabajos e Informes Escritos.

### 8.2 Criterios de evaluación relativos a cada convocatoria:

#### 8.2.1 Convocatoria I:

El examen consistirá en ejercicios teóricos y/o prácticos correspondientes a los contenidos impartidos tanto en las clases de teoría como de prácticas. El examen presentado tendrá una calificación global que se calculará mediante una ponderación de las cuestiones propuestas y que será del 75% de la nota total (repartido entre 75% de teoría y 25% de problemas). Cada cuestión tendrá un peso respecto del conjunto del examen que será convenientemente indicado en el enunciado del ejercicio (Competencias: E09, E10, CB3, G06, G07 y G12).

La realización de las prácticas por parte del alumno tendrá un valor adicional a la nota del examen (25% del total de la nota). Se admitirán las prácticas realizadas en el curso actual y las realizadas en el curso inmediatamente anterior al actual siempre que se repitan. Para aquellas prácticas que no se hayan realizado en el curso anterior será necesaria su realización en el curso actual para obtener una nota en las mismas.

La forma de evaluar las prácticas será de la siguiente manera: Se valorará tanto la asistencia como la entrega de los diferentes boletines de los casos prácticos planteados por el profesor así como la puesta en común de los trabajos desarrollados por el alumno durante el curso como parte de las actividades de grupos reducidos. Las visitas de campo puntuarán dentro del 25% de las notas de prácticas. (Competencias: CB4, CB5, G02, G04 y G11)

Se tendrá en cuenta la nota obtenida en la práctica siempre que el alumno haya superado el examen con una nota de al menos un 5 sobre 10. En el examen se permite el uso de calculadora de operaciones básicas, no programable.

#### 8.2.2 Convocatoria II:

El examen consistirá en ejercicios teóricos y/o prácticos correspondientes a los contenidos impartidos tanto en las clases de teoría como de prácticas. El examen presentado tendrá una calificación global que se calculará mediante una ponderación de las cuestiones propuestas y que será del 75% de la nota total (repartido entre 75% de teoría y 25% de problemas). Cada cuestión tendrá un peso respecto del conjunto del examen que será convenientemente indicado en el enunciado del ejercicio (Competencias: E09, E10, CB3, G06, G07 y G12).

La realización de las prácticas por parte del alumno tendrá un valor adicional a la nota del examen (25% del total de la nota). Se admitirán las prácticas realizadas en el curso actual y las realizadas en el curso inmediatamente anterior al actual siempre que se repitan. Para aquellas prácticas que no se hayan realizado en el curso anterior será necesaria su realización en el curso actual para

obtener una nota en las mismas.

La forma de evaluar las prácticas será de la siguiente manera: Se valorará tanto la asistencia como la entrega de los diferentes boletines de los casos prácticos planteados por el profesor así como la puesta en común de los trabajos desarrollados por el alumno durante el curso como parte de las actividades de grupos reducidos. Las visitas de campo puntuarán dentro del 25% de las notas de prácticas. (Competencias: CB4, CB5, G02, G04 y G11)

Se tendrá en cuenta la nota obtenida en la práctica siempre que el alumno haya superado el examen con una nota de al menos un 5 sobre 10. En el examen se permite el uso de calculadora de operaciones básicas, no programable.

#### 8.2.3 Convocatoria III:

El examen consistirá en ejercicios teóricos y/o prácticos correspondientes a los contenidos impartidos tanto en las clases de teoría como de prácticas. El examen presentado tendrá una calificación global que se calculará mediante una ponderación de las cuestiones propuestas y que será del 75% de la nota total (repartido entre 75% de teoría y 25% de problemas). Cada cuestión tendrá un peso respecto del conjunto del examen que será convenientemente indicado en el enunciado del ejercicio (Competencias: E09, E10, CB3, G06, G07 y G12).

El 25% del total de la nota de la asignatura correspondiente a las prácticas por parte del alumno se evaluará mediante una prueba de laboratorio/informática sobre los contenidos de las sesiones de grupos reducidos. Se tendrá en cuenta la nota obtenida en la prueba de laboratorio/informática siempre que el alumno haya superado el examen con una nota de al menos un 5 sobre 10. En el examen se permite el uso de calculadora de operaciones básicas, no programable.

#### 8.2.4 Convocatoria extraordinaria:

El examen consistirá en ejercicios teóricos y/o prácticos correspondientes a los contenidos impartidos tanto en las clases de teoría como de prácticas. El examen presentado tendrá una calificación global que se calculará mediante una ponderación de las cuestiones propuestas y que será del 75% de la nota total (repartido entre 75% de teoría y 25% de problemas). Cada cuestión tendrá un peso respecto del conjunto del examen que será convenientemente indicado en el enunciado del ejercicio (Competencias: E09, E10, CB3, G06, G07 y G12).

El 25% del total de la nota de la asignatura correspondiente a las prácticas por parte del alumno se evaluará mediante una prueba de laboratorio/informática sobre los contenidos de las sesiones de grupos reducidos. Se tendrá en cuenta la nota obtenida en la prueba de laboratorio/informática siempre que el alumno haya superado el examen con una nota de al menos un 5 sobre 10. En el examen se permite el uso de calculadora de operaciones básicas, no programable.

### 8.3 Evaluación única final:

#### 8.3.1 Convocatoria I:

El alumno tendrá derecho a una evaluación única en la que se realizarán pruebas escritas en un solo acto académico, compuestas por:

- Teoría: 50,0%
- Problemas: 25,0%
- Sesiones de grupos reducidos: 25%

Todas estas partes deberán ser superadas de forma independiente. Para acogerse a este formato, se habrá de solicitar en los términos determinados por el Reglamento de evaluación de la Universidad

#### 8.3.2 Convocatoria II:

El alumno tendrá derecho a una evaluación única en la que se realizarán pruebas escritas en un solo acto académico, compuestas por:

- Teoría: 50,0%
- Problemas: 25,0%
- Sesiones de grupos reducidos: 25%

Todas estas partes deberán ser superadas de forma independiente. Para acogerse a este formato, se habrá de solicitar en los términos determinados por el Reglamento de evaluación de la Universidad

#### 8.3.3 Convocatoria III:

El alumno tendrá derecho a una evaluación única en la que se realizarán pruebas escritas en un solo acto académico, compuestas por:

- Teoría: 50,0%
- Problemas: 25,0%
- Sesiones de grupos reducidos: 25%

Todas estas partes deberán ser superadas de forma independiente. Para acogerse a este formato, se habrá de solicitar en los términos determinados por el Reglamento de evaluación de la Universidad

#### 8.3.4 Convocatoria Extraordinaria:

El alumno tendrá derecho a una evaluación única en la que se realizarán pruebas escritas en un solo acto académico, compuestas por:

- Teoría: 50,0%
- Problemas: 25,0%
- Sesiones de grupos reducidos: 25%

Todas estas partes deberán ser superadas de forma independiente. Para acogerse a este formato, se habrá de solicitar en los términos determinados por el Reglamento de evaluación de la Universidad

**9. Organización docente semanal orientativa:**

| Fecha      | Grupos<br>Grandes | G. Reducidos |      |         |           | Pruebas y/o<br>act. evaluables | Contenido<br>desarrollado |
|------------|-------------------|--------------|------|---------|-----------|--------------------------------|---------------------------|
|            |                   | Aul. Est.    | Lab. | P. Camp | Aul. Inf. |                                |                           |
| 19-02-2024 | 4.5               | 0            | 0    | 0       | 0         |                                |                           |
| 26-02-2024 | 4.5               | 0            | 0    | 0       | 0         |                                |                           |
| 04-03-2024 | 4.5               | 0            | 0    | 0       | 0         |                                |                           |
| 11-03-2024 | 4.5               | 0            | 0    | 0       | 0         |                                |                           |
| 18-03-2024 | 4.5               | 0            | 0    | 0       | 0         |                                |                           |
| 01-04-2024 | 4.5               | 0            | 0    | 0       | 0         |                                |                           |
| 08-04-2024 | 4.5               | 0            | 0    | 0       | 0         |                                |                           |
| 15-04-2024 | 4.5               | 0            | 0    | 0       | 0         |                                |                           |
| 22-04-2024 | 4.5               | 0            | 0    | 0       | 0         |                                |                           |
| 29-04-2024 | 4.5               | 0            | 0    | 0       | 3         |                                |                           |
| 06-05-2024 | 4.5               | 0            | 0    | 0       | 3         |                                |                           |
| 13-05-2024 | 4.5               | 0            | 1.5  | 0       | 1.5       |                                |                           |
| 20-05-2024 | 4.5               | 0            | 3    | 0       | 0         |                                |                           |
| 27-05-2024 | 4.5               | 0            | 3    | 0       | 0         |                                |                           |
| 03-06-2024 | 4.5               | 0            | 2.5  | 5       | 0         |                                |                           |

**TOTAL            67.5            0            10            5            7.5**